

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРАВОБЕРЕЖНЫХ ПРИТОКОВ ПРИПЯТИ И ДНЕПРА В ПРЕДЕЛАХ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

*Снежко С.И., Павельчук Е.М., Дидовец Ю.С.
Киевский национальный университет имени Тараса
Шевченко
E-mail: tempo2007@meta.ua*

Водные ресурсы в XXI веке стали относить к категории стратегических природных ресурсов; они считаются лимитирующим фактором развития не только отдельных отраслей промышленности, но и целых регионов.

Правильное понимание временной изменчивости водного стока и стабильности водных ресурсов приобретает особое значение в связи с обострением воздействия глобального потепления на гидрологический цикл.

Территория Житомирского Полесья Украины характеризуется низкой водообеспеченностью: 0,82 - 46 тыс.м³ в год на одного человека; водоснабжение осуществляется главным образом за счет поверхностных водных ресурсов, формирующихся в бассейнах правобережных притоков Припяти и Днепра (реки Случь, Уборть, Уж, Тетерев).

Поэтому исследование современных особенностей гидрологического режима рек, выявление характерных маловодных и многоводных гидрологических периодов, долгосрочных тенденций изменения водного стока является важным с точки зрения водохозяйственного менеджмента.

Для выполнения исследований нами использованы данные гидрологических наблюдений Государственной гидрометеорологической службы Украины за период с 1950 по 2012 г.

Как известно, колебания водного стока проявляются в форме последовательной смены многоводных и маловодных групп лет, то есть имеют циклический характер. На рис.1 представлены разностно-интегральные кривые средних годовых расходов воды за многолетний период пяти исследуемых рек, из которых 3 являются средними, а 2 малыми. На их основе выполнено разделение ряда на циклы и фазы водности согласно правилам, принятым в гидрологической практике. За начало отсчета был взят 1950 г. Начиная с этого временного момента, были определены три полных цикла водности продолжительностью 22, 11 и 22 года, каждый из которых включает маловодную и многоводную фазу различной длительности (табл.1).

Как видно из приведенных данных (рис. 1, табл.1), изменение стока исследуемых рек в период надежных гидрометрических измерений (1950-2012 гг.) Описывается тремя полными циклами водности, два из которых продолжительностью 22 года и один короткопериодический продолжительностью 11 лет.

Для выявления временных тенденций изменения водного стока был использован метод регрессионного анализа; достоверности линейных трендов оценивалась с помощью теста Манна-Кендалла.

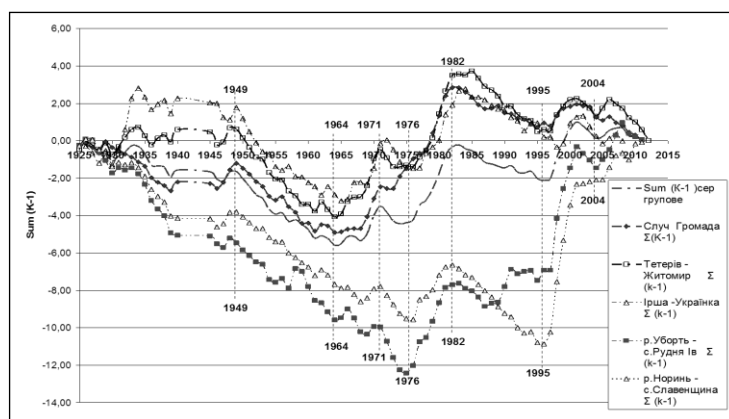


Рисунок 1. – Анализ цикличности водного стока по разностно-интегральным кривым.

Таблица 1 – Циклы и фазы водного стока рек Житомирской области.

Порядковый номер	Продолжительность цикла	Маловодная фаза	Многоводная фаза
------------------	-------------------------	-----------------	------------------

цикла	Период	Года	Период	Года	Период	Года
1	1950-1971	22	1950-1964	15	1965-1971	7
2	1972-1982	11	1972-1976	5	1977-1982	6
3	1983-2004	22	1983-1995	13	1996-2004	11

Во временных рамках циклов водности 1950-1971 гг., 1972-1982 гг., 1983-2004 гг. было установлено статистически значимые положительные тренды. В то же время для многолетнего периода наблюдений 1950-2012 гг. не было выявлено ни одного статистически значимого тренда изменения водности. Объяснение этому можно найти, проанализировав структуру временных рядов в рамках каждого цикла. Каждый полный цикл водности состоит из маловодной и многоводной фазы, то есть статистический ряд начинается с меньших значений расхода воды и завершается большими. Формируя таким образом структуру цикла водности, мы закладываем возможность получения положительного и статистически значимого тренда.

Направленность тренда закладывается правильно (неправильно) выбором периода наблюдения за водным стоком. Если начинается период с многоводной фазы (1977-1982 гг.), а завершается маловодной, то тренд будет отрицательный (показывает уменьшение стока). И, наоборот, если период начинается с маловодной фазы (1983-1995 гг.), а завершается многоводной (1995 - 2004 гг.), то тренд будет положительный (показывает увеличение стока). Методически обоснованным подходом к решению данной проблемы является правильный

выбор периода наблюдений, который бы включал в себя несколько полных циклов колебания водности, в которых бы маловодные фазы уравнивались многоводными. При исследовании трендов изменения водности в течение коротких периодов времени полученный результат не может характеризовать многолетнюю направленность водного стока и его использование для любых интерпретаций приведет к ошибочным выводам.

Этот тезис можно подтвердить на примере анализа многолетней динамики водности р. Тетерев около г. Житомир (рис.2): для многолетнего периода, несмотря на наличие визуально слабо выраженного положительного тренда (коэффициент регрессии составляет всего 0,012, а R^2 только 0,001), отсутствует статистически значимый тренд, но для отдельных короткопериодических циклов водности значимость трендов подтверждается как графо-визуальными, так и статистическими методами.

Построенный криволинейный полиномиальный тренд для этого же периода в целом гораздо лучше описывает многолетний ход водности реки, в равной степени аппроксимируя и периоды роста (многоводные периоды) и периоды падения водности (маловодные периоды).

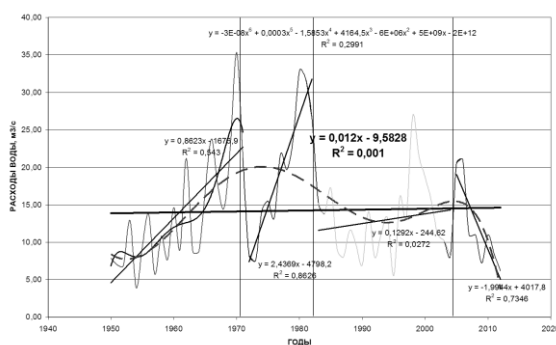


Рисунок 2. – Тренды изменения водности р. Тетерев около г. Житомир за многолетний период с 1950 по 2012 и за отдельные циклы водности.

Данное исследование показало, что даже статистически значимые тенденции изменения водного стока, полученные для случайно выбранных временных периодов, без учета цикличности водного стока, не могут характеризовать многолетнюю направленность водного стока; их использование для стратегических водохозяйственных обобщений и для любых интерпретаций, связанных с глобальными процессами изменения климата может привести к ошибочным выводам.